

METHOD FOR DRIVING PLASMA DISPLAY PANEL

Publication number: KR20020061913

Publication date: 2002-07-25

Inventor: JUNG YUN GWON (KR); KANG BONG GU (KR); KIM YEONG HWAN (KR); LEE BONG HYEON (KR); NA JUNG MIN (KR); SEO JU WON (KR); SHIN SEONG CHEOL (KR); YOO HYEON MOK (KR); YOON SANG JIN (KR)

Applicant: LG ELECTRONICS INC (KR)

Classification:

- **international:** **G09G3/288; G09G3/28;** (IPC1-7):
G09G3/288

- **European:**

Application number: KR20010003006 20010118

Priority number(s): KR20010003006 20010118

[Report a data error here](#)

Abstract of KR20020061913

PURPOSE: A method for driving a plasma display panel(PDP) is provided to adjust a gray scale by adjusting a slope of a sustain discharge pulse. **CONSTITUTION:** According to the method for driving the plasma display panel by being divided into a reset period, an address period and a sustain period, a slope value of a sustain discharge pulse is adjusted to adjust a brightness of a light within the sustain period. The brightness of the light is controlled by adjusting a ratio of the number of pulses whose slope is in the sustain period to the number of the conventional rectangular pulses. And also the brightness of the light is controlled by adjusting the number of pulses in the sustain period and at the same time the slope of the pulse.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. 7
G09G 3/288

(11) 공개번호 특2002- 0061913
(43) 공개일자 2002년07월25일

(21) 출원번호 10- 2001- 0003006
(22) 출원일자 2001년01월18일

(71) 출원인 엘지전자주식회사
서울시영등포구여의도동20번지

(72) 발명자 신성철
대구광역시서구내당1동70- 33
윤상진
경상북도포항시남구효자동산31포항공대전자컴퓨터공학부
강봉구
경상북도포항시남구지곡동756번지교수아파트4동201호
김영환
경상북도포항시남구지곡동756번지교수아파트7동601호
정운권
경상북도포항시남구효자동산31포항공대전자컴퓨터공학부
나중민
경상북도포항시남구효자동산31포항공대전자컴퓨터공학부
이봉현
경상북도포항시남구효자동산31포항공대전자컴퓨터공학부
유현목
경상북도포항시남구효자동산31포항공대전자컴퓨터공학부
서주원
경상북도포항시남구효자동산31포항공대전자컴퓨터공학부

(74) 대리인 김영호

심사청구 : 있음

(54) 플라즈마 디스플레이 패널의 구동방법

요약

본 발명은 서스테인 방전 펄스의 기울기를 조정하여 그레이스케일을 조정하는 플라즈마 디스플레이 패널의 제어방법을 제공하는데 있다.

본 발명에 따른 플라즈마 디스플레이 패널의 구동 방법은 서스테인기간내에 빛의 밝기를 조절하기 위해 서스테인 방전 펄스의 기울기를 조정하는 것이다.

본 발명에 따른 플라즈마 디스플레이 패널의 구동 장치는 기 서스테인기간내에 빛의 밝기를 조정하기 위해 서스테인 방전 펄스의 기울기를 조정하기 위한 펄스 기울기 발생기를 구비한다.

대표도
도 8

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 통상적인 3전극 교류 면방전형 플라즈마 디스플레이 패널을 나타내는 사시도.

도 2는 도 1에 도시된 3전극 교류 면방전형 플라즈마 디스플레이 패널의 전극 배치도.

도 3은 도 1에 도시된 3전극 교류 면방전형 플라즈마 디스플레이 패널의 구동 파형을 나타내는 도면.

도 4는 도 1에 도시된 3전극 교류 면방전형 플라즈마 디스플레이 패널의 그레이스케일 표현방식을 나타내는 도면.

도 5는 도 1에 도시된 3전극 교류 면방전형 플라즈마 디스플레이 패널의 서스테인 방전 펄스를 나타내는 파형도.

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 3전극 교류 면방전형 플라즈마 디스플레이 패널의 서스테인 방전 펄스 파형을 간략하게 나타내는 파형도.

도 7은 도 6에 도시된 서스테인 방전 펄스를 구현하는 회로의 블럭도.

도 8은 본 발명의 제 1실시예에 따른 서스테인 방전 펄스를 사용하여 방전기간 동안의 파형을 나타내는 파형도.

도 9는 본 발명의 제 2실시예에 따른 서스테인 방전 펄스를 사용하여 방전기간 동안의 파형을 나타내는 파형도.

< 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >

10 : 상부기판 11 : 셀

12Y : 주사/서스테인전극 12Z : 공통서스테인전극

14,22 : 유전체층 15 : 스페이서

16 : 보호막 18 : 하부기판

20X : 어드레스전극 24 : 격벽

26 : 형광체층 28 : 펄스 기울기 발생기

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 플라즈마 디스플레이 패널의 구동방법에 관한 것으로 특히, 서스테인 방전 펄스의 모양을 조정함으로 인해 그레이스케일을 조정하기 위한 플라즈마 디스플레이 패널의 구동방법에 관한 것이다.

최근, 평판 디스플레이 장치로서 대형 패널의 제작이 용이한 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel: 이하 "PDP" 라 함)이 주목받고 있다. PDP는 화소를 구성하는 셀의 어드레스전극과 주사/서스테인전극 및 공통서스테인전극 사이에 인가되는 전압 조절을 통하여 방전을 얻으며, 방전된 빛의 양은 셀 내에서의 방전기간을 조절함으로써 화상을 표시하게 된다. 전체 화면은 각각의 셀의 어드레스전극과 주사/서스테인전극 및 공통서스테인전극에 디지털 영상 신호를 입력시키기 위한 라이트 펄스, 주사를 위한 스캔 펄스, 방전을 유지시켜 주기 위한 서스테인 펄스 및 방전된 셀의 방전을 중지시키기 위한 소거 펄스를 인가하여 매트릭스(matrix) 형태로 구동시킴으로서 얻는다. 영상 표시를 위해 필요한 단계적인 계조(Grey Level)는 전체 영상을 표시하기 위해 필요한 주어진 시간(NTSC TV 신호의 경우 1/30초) 내에서 각각의 셀이 방전되는 시간의 길이를 서로 다르게 구현 시킨다. 이때, 화면의 휘도는 각각의 셀을 최대로 구동시켰을 때의 밝기에 의해 결정이 되고, 휘도를 증가시키기 위해서는 주어진 시간 내에 셀의 방전 시간을 최대한 길게 유지시킬 수 있는 구동 회로가 설계되어야 한다. 명암의 차이인 콘트라스트는 배경의 밝기와 휘도에 의해 결정이 되며, 콘트라스트 증가를 위해서는 배경을 어둡게 하여야 할 뿐만 아니라 휘도 또한 증가시킬 필요가 있다. HDTV를 위한 평면 표시 장치의 경우 256 계조가 필요하고 해상도는 1280×1024 이상이 되어야 하며 200 lux 조명하에서의 콘트라스트는 100:1 이상이 필요하다. 따라서, 256 계조의 영상 표시를 위해서 필요한 영상 디지털 신호는 RGB 각각 8bit 신호가 필요하고, 요구 휘도 및 콘트라스트를 얻기 위해서는 셀의 방전 시간을 최대한 길게 유지시켜 주어야 한다. 계조구현을 위한 방법으로는 선주사(Line scanning) 방식과 서브필드(subfield) 방식 등이 있다. 이중 3전극 교류 면방전형 PDP에서 현재 가장 주목을 받고 있는 방식은 서브필드 방식이다.

이러한 PDP로는 도1에 도시된 바와 같이 교류 전압에 의해 구동되는 3전극 교류 면방전형 PDP가 대표적이다.

도 1을 참조하면, 3전극 교류 면방전형 PDP는 상부기판(10) 상에 형성되어진 주사/서스테인전극(12Y) 및 공통서스테인전극(12Z)과, 하부기판(18) 상에 형성되어진 어드레스전극(20X)을 구비한다. 주사/서스테인전극(12Y)과 공통서스테인전극(12Z)이 나란하게 형성된 상부기판(10)에는 상부 유전체층(14)과 보호막(16)이 적층된다. 이것들은 전극을 방전 영역에서 분리시켜 주기 때문에 셀의 수명을 연장시켜주는 동시에 셀 내에 전하가 축적될 수 있도록 하여 방전 셀 내의 전하를 이용하면 외부 전극에 인가하는 방전 전압을 낮출 수 있도록 해준다. 상부 유전체층(14)에는 플라즈마 방전시 발생된 벽전하가 축적된다. 그리고, 보호막(16)은 플라즈마 방전시 발생된 스퍼터링에 의한 상부 유전체층(14)의 손상을 방지함과 아울러 2차 전자의 방출 효율을 높이게 된다. 보호막(16)으로는 통상 산화마그네슘(MgO)이 이용된다. 어드레스전극(20X)이 형성된 하부기판(18) 상에는 하부 유전체층(22), 격벽(24)이 형성되며, 하부 유전체층(22)과 격벽(24) 표면에는 형광체층(26)이 도포된다. 어드레스전극(20X)은 주사/서스테인전극(12Y) 및 공통서스테인전극(12Z)과 교차되는 방향으로 형성된다. 격벽(24)은 어드레스전극(20X)과 나란하게 형성되어 방전에 의해 생성된 자외선 및 가시광이 인접한 방전셀에 누설되는 것을 방지한다. 형광체층(26)은 플라즈마 방전시 발생된 자외선에 의해 여기되어 적색, 녹색, 또는 청색중 어느 하나의 가시광선을 발생하게 된다. 상/하판(10)(18)과 격벽(24) 사이에 마련된 방전공간에는 가스방전을 위한 불활성 가스가 주입된다. 이러한 전극 구조를 지니는 3전극 교류 면방전형 PDP의 경우 방전을 유지시켜 주기 위해서는 극성이 계속적으로 반전되는 교류 전압을 전극 사이에 인가 시켜야 한다.

이를 도 2에 결부하여 설명하면, 우선 주사/서스테인전극들(Y1 내지 Ym) 및 공통서스테인전극들(Z1 내지 Zm)과 어드레스전극(X1 내지 Xn)들이 서로 직각으로 교차되는 지점에서 각각의 셀(11)이 구성된다. 주사/서스테인전극들(Y1 ~ Ym)은 화면의 주사를 위해 사용되고, 공통서스테인전극들(Z1 ~ Zm)은 방전을 유지시켜 주기 위해 주로 사용된다. 그리고 어드레스전극(X1 내지 Xn)들은 데이터 입력에 주로 사용된다.

이와같은 전극구조를 지닌 PDP의 구동파형은 도 3과 같이 설명할 수 있다.

도 3을 참조하면, 리셋기간중 (a) 구간에는 주사/서스테인전극들(Y1 내지 Ym)에 0(V)의 값이 인가되고, 공통서스테인전극들(Z1 내지 Zm)에는 전면 라이트 펄스(T_{wrap})가 인가되어 모든 공통서스테인전극들(Z1 내지 Zm)과 주사/서스테인전극들(Y1 내지 Ym) 사이에 초기 방전이 발생된다. (b) 구간에서는 주사/서스테인전극(Y1 내지 Ym)들에 리셋 펄스(R_{stp})가 인가되어 리셋 방전을 발생시킨 다음, (c) 구간에서 공통서스테인전극(Z1 내지 Zm)들에 전면 소거 펄스(

Terp) 가 인가되어 모든 셀들의 방전을 소멸시킨다. 다음으로, 어드레스기간인 (d) 구간에서는 주사/서스테인전극(Y1 내지 Ym)들과 공통서스테인 전극(Z1 내지 Zm)들에 같은 정극의 전압이 인가되어 (e) 구간에서 시작되는 어드레싱에 대비한다. (e) 구간을 보면 스캔 펄스(Scp)는 주사/서스테인전극(Y1 내지 Ym)에 순차적으로 인가된다. 그리고, 스캔 펄스(Scp)가 인가되면 주사/서스테인전극(Y1 내지 Ym) 및 공통서스테인전극(Z1 내지 Zm)에 속한 셀들에 양극의 데이터 펄스(Dp)가 입력되어 방전에 의해 벽전하를 형성하게 되어 이후의 서스테인기간에서 서스테인 방전을 발생하게 된다. 0(V)의 데이터 펄스(Dp)가 인가되면 서스테인기간에서 서스테인 방전을 하지 못한다. 마지막으로, 서스테인기간인 (f) 구간에서 주사/서스테인전극(Y1 내지 Ym)들과 공통서스테인전극(Z1 내지 Zm)들에 교번적으로 같은 서스테인 펄스(Susp)가 인가되어서 어드레스기간에 정해진 PDP셀의 상태를 유지한다.

도 4는 종래에 사용되고 있는 플라즈마 디스플레이 패널의 그레이스케일 표현방식을 나타내는 도면이다.

도 4를 참조하면, 서브필드 방식은 계조 레벨에 따라 하나의 프레임을 다수의 서브 필드들(Sub Field)로 분할됨과 아울러 서브 필드들 각각은 리셋기간, 어드레스기간, 서스테인 기간으로 나누어지게 된다. 여기서, 각 서브필드의 리셋기간 및 어드레스기간은 각 서브필드마다 동일한 반면에 서스테인 기간은 각 서브필드에서 2^n ($n=0,1,2,3,4,5,6,7$)의 비율로 증가된다. 이와 같이 각 서브필드에서 서스테인 기간이 달라지게 되므로 각 서브필드의 서스테인기간 즉, 서스테인 방전횟수를 조절하여 화상의 계조를 표현하고 있다. 따라서, 각 서브필드를 구성하기 위해서는 모든 주사/서스테인전극(Z1 내지 Zm)들 및 공통서스테인전극들(Y1 내지 Ym)을 주사하는 시간이 필요하고, 각각의 셀(11)은 평균 서브필드에 할당된 시간에서 주사 시간만큼 감소된 시간 동안만 방전을 유지시킬 수 있다. 주사에 필요한 시간은 주사/서스테인전극(Z1 내지 Zm)들 및 공통서스테인전극(Y1 내지 Ym)들의 수가 증가할수록 증가되며, 이 시간 동안은 방전을 유지시킬 수 없기 때문에 PDP의 휘도 및 콘트라스트 저하의 요인이 되어 주사에 필요한 시간은 가능한 줄여 줄 필요가 있다. 여기서 밝광기간의 길이는 서스테인 방전 펄스의 개수로 조정하고 그 기본 펄스 형태는 도 5와 같다.

도 5는 서스테인기간내에 주사/서스테인전극과 공통서스테인전극에 구형 펄스가 교번적으로 입력되는 것을 볼 수 있다.

기존에는 그레이스케일을 보정하기 위해서 서스테인기간내의 펄스의 개수로 조절하는 방식을 이용하였다. 그러나, 계조 사이의 밝기 조절을 사용자가 원하는 데로 조정하는 것이 용이하지 않다. 기본 밝기가 펄스의 개수로 제한되어 있어서 어느 한계 이상이나 어느 한계 이하로 그레이스케일을 표시하는 것이 불가능하다. 뿐만 아니라, 그레이스케일을 균일하게 표현하기 위하여 펄스의 개수를 조정하는 작업을 하게 되면 구동 시간이 늘어나는 문제점까지 발생된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은 서스테인 방전 펄스의 기울기를 조정하여 그레이스케일을 조정하기 위한 플라즈마 디스플레이 패널의 구동방법을 제공하는데 있다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 리셋기간, 어드레스기간, 서스테인기간으로 나누어지는 플라즈마 디스플레이 패널을 구동 방법은 서스테인기간내에 빛의 밝기를 조정하기 위해서 서스테인 방전 펄스의 기울기를 조정하는 것이다.

상기 목적 외에 본 발명의 다른 목적 및 특징들은 첨부도면을 참조한 실시예에 대한 설명을 통하여 명백하게 드러나게 될 것이다.

이하, 도 6 내지 도 9를 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하기로 한다.

본 발명은 플라즈마 방전 시 발생되는 서스테인 방전 펄스의 개수가 아닌 도 6과 같이 펄스의 모양을 조정하여 그레이스케일의 조정을 가능하게 하고, 휘도도 제어할 수 있게 한다. 서스테인 방전 펄스의 모양으로 그레이스케일을 조정하는 방법은 서스테인 방전 기간동안 기울기가 있는 펄스와 일반 펄스의 개수의 비를 조정하는 방법과 기울기 있는 펄스의 개수와 펄스의 기울기 값을 동시에 조정하는 두 가지로 나눌 수 있다.

도 6은 리셋기간에 자주 사용되었던 기울기 있는 펄스가 서스테인기간내에 주사/서스테인전극 및 공통서스테인전극으로 인가되는 것을 나타낸다.

종래에는 펄스의 개수로 빛의 밝기를 나타냈지만 본 발명에서는 펄스의 기울기값 θ 를 이용하여 빛의 밝기가 조절된다. 여기서, θ 값은 실험에 의해 결정될 수 있고, 또한 셀 내부 상태에 따라 다르게 설정될 수 있다.

일반 구형 펄스 한 개가 1의 밝기를 나타낸다고 한다면, 기울기가 있는 펄스는 θ 값을 조정함으로 인해 1 이하의 빛의 밝기까지도 나타낼 수 있다.

먼저, 본 발명에 의한 제 1실시예는 기울기가 있는 펄스의 개수와 일반 펄스의 개수의 비로 그레이스케일을 조정하는 방법이다.

도 7은 펄스를 선택하는 블록도로서, 서로 다른 두 개의 펄스 출력을 선택하는 회로로 펄스 기울기 발생기와 스위치등으로 구성된다. 회로상에서 서스테인 방전 전압이 인가되면 제 1스위치(SW1)와 제 2스위치(SW2)에 의하여 선택되는 펄스가 PDP전극에 인가되게 된다. 제 1스위치(SW1)는 일반 구형 펄스를 선택하게 하고, 제 2스위치(SW2)는 펄스 기울기 발생기(28)와 직렬로 연결되어 기울기가 있는 펄스를 선택하게 한다. 여기서, 제 1스위치(SW1)와 제 2스위치(SW2)는 동시에 동작되지 않고 나타내고자 하는 계조값에 맞게 펄스가 인가되도록 동작된다. 실험이나 셀 내부의 상태에 의해 결정된 기울기 θ 값을 가지는 펄스 M쌍과 구형 펄스 N쌍의 비로 한 서브필드가 나타내는 계조의 빛의 밝기를 조정하여 전체적으로 자연스러운 그레이스케일을 표시할 수 있다.

도 8은 도 7에 도시된 회로도에서 본 발명의 제 1실시예에서 발생되는 파형을 나타내는 도면이다.

여기서, M은 서스테인 기간내에 기울기가 있는 펄스의 개수를 나타내고, N은 서스테인 기간내에 일반 구형 펄스의 개수를 나타낸다. 기울기가 있는 펄스는 일반 구형 펄스보다 밝광 면적이 작고, 빛의 밝기가 작아짐으로 기울기가 있는 펄스의 개수는 휘도와 반비례 관계를 갖게 된다. 즉, M과 N의 합이 동일한 서브필드에 대해서 M의 개수는 증가되고 N의 개수가 감소되면 휘도는 낮아지고 반대로 M의 개수는 감소되고 N의 개수가 증가되면 휘도는 높아진다.

본 발명에 의한 제 2실시예는 기울기가 있는 펄스의 개수와 기울기 값을 동시에 조정하는 방법이다.

상기 방법에서는 기울기가 있는 펄스의 개수로만 빛의 밝기를 조정하지만, 도 9에 도시된 방법에서는 기울기가 있는 펄스의 개수와 펄스 각각의 기울기 값을 동시에 조절한다. 표현하고자 하는 계조값에 따라 기울기 값을 θ_1, θ_2 처럼 각각 다르게 조절할 수 있다. 여기서, 실험에 의해 결정된 기울기 $\theta_{threshold}$ 이하로 기울기가 조정되면 휘도가 낮아지고, 반면에 기울기 $\theta_{threshold}$ 이상으로 기울기가 조정되면 휘도가 높아진다. 뿐만 아니라, 기울기가 있는 펄스의 개수로 동시에 조정이 가능하므로 계조의 표현이 자유로워진다.

결과적으로, 본 발명에 따른 실시예는 안정적인 서스테인 방전을 할 수 있는 기울기 $\theta_{threshold}$ 이상이나 이하로 기울기 값을 조정하거나 또는 동시에 기울기가 있는 펄스의 비를 조정함으로써 보다 넓은 범위로 휘도를 조정할 수 있게 된다.

발명의 효과

상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 플라즈마 디스플레이 패널의 구동방법에 의하면 서스테인 방전 펄스의 기울기 값이나 또는 기울기가 있는 펄스의 개수를 조정함으로 인해 그레이스케일을 자세히 표시할 수 있는 장점이 있다. 뿐만 아니라, 그레이스케일을 표시할 경우 올바른 그레이스케일을 표시하는데 필요한 서스테인 방전 기간을 일정하게 유지시킬 수 있게 된다. 그리고 종래에는 기본 밝기가 제한되어 있어서 낮은 밝기로 표시하는 것이 불가능했지만 본 발명에서는 기울기값을 조정함으로 인해 낮은 밝기로 표시하는 것이 가능해졌고 또한 휘도 조절도 용이하다.

이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

리셋기간, 어드레스기간, 서스테인기간으로 나누어지는 플라즈마 디스플레이 패널의 구동 방법에 있어서,

상기 서스테인기간내에 빛의 밝기를 조정하기 위해 서스테인 방전 펄스의 기울기 값이 조정되는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 구동방법.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 서스테인기간내에 기울기가 있는 펄스의 개수와 일반 구형 펄스의 개수의 비를 조정하여 빛의 밝기가 조절되는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 구동방법.

청구항 3.

제 1항에 있어서,

상기 서스테인기간내에 기울기가 있는 펄스의 개수와 펄스의 기울기 값을 동시에 조정하여 빛의 밝기가 조절되는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 구동방법.

청구항 4.

제 3항에 있어서,

상기 서스테인기간내에 인가되는 펄스 각각의 기울기값이 펄스 기울기 발생기로 조정 가능하다는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 구동방법.

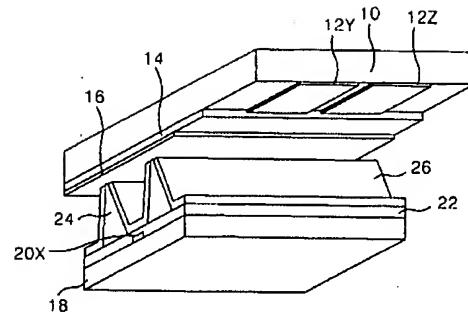
청구항 5.

리셋기간, 어드레스기간, 서스테인기간으로 나누어지는 플라즈마 디스플레이 패널의 구동 장치에 있어서,

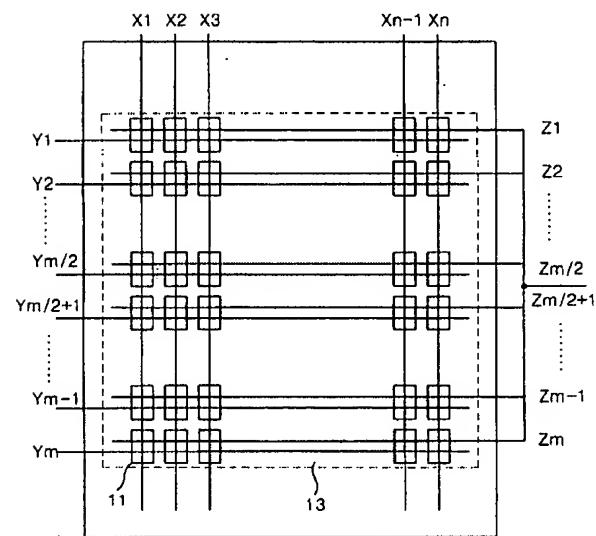
상기 서스테인기간내에 빛의 밝기를 조정하기 위해 서스테인 방전 펄스의 기울기를 조정하기 위한 펄스 기울기 발생기를 구비하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 구동장치.

도면

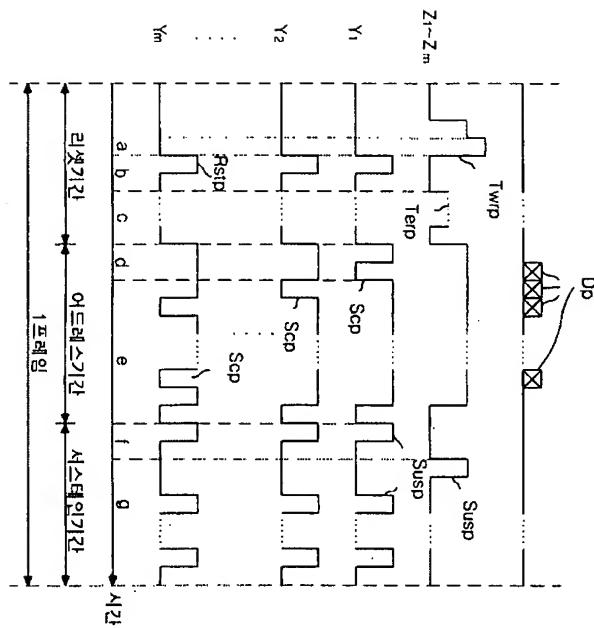
도면 1



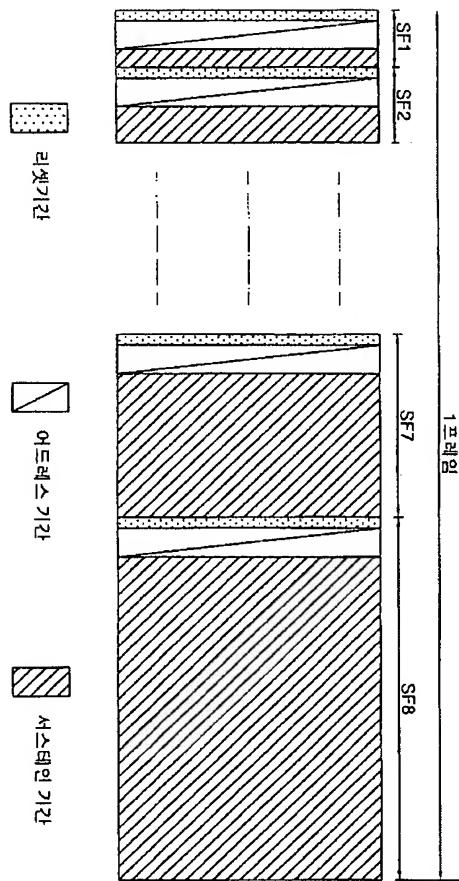
도면 2



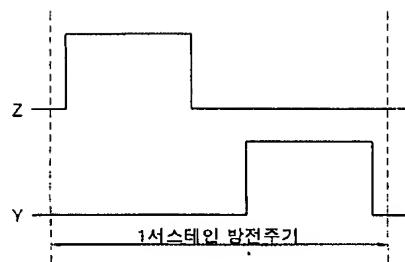
도면 3



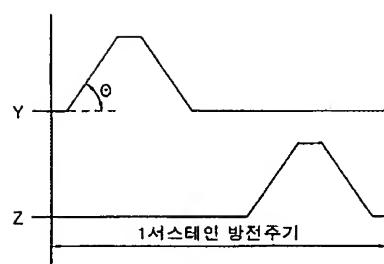
도면 4



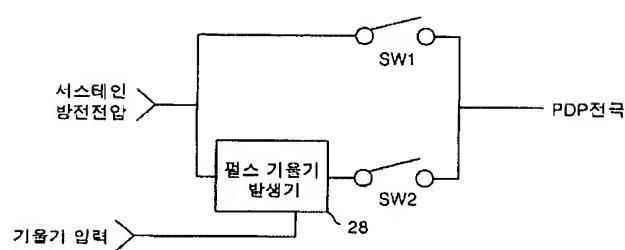
도면 5



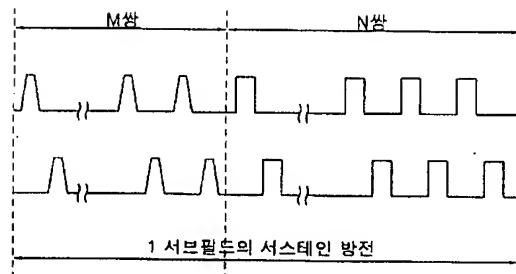
도면 6



도면 7



도면 8



도면 9

